



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 05 036 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 16 K 17/02
F 01 P 11/00

21 Aktenzeichen: 197 05 036.0
22 Anmeldetag: 10. 2. 97
43 Offenlegungstag: 13. 8. 98

DE 197 05 036 A 1

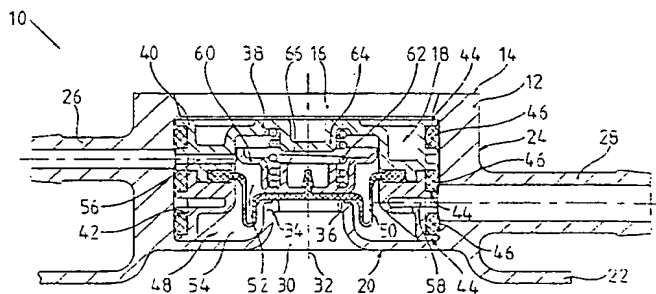
71 Anmelder:
Blau GmbH, 41516 Grevenbroich, DE
74 Vertreter:
Paul und Kollegen, 41464 Neuss

72 Erfinder:
Hilger, Reinhard, Dipl.-Ing., 50169 Kerpen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Überdruckventil für ein Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges

57 Die Erfindung betrifft ein Überdruckventil, mit einem Ventilgehäuse (12), an dem ein Überdruckanschluß (28), ein Systemdruckanschluß (30) und ein Unterdruckanschluß (26) vorgesehen ist. Der Systemdruckanschluß (30) wird durch eine Dichtungsmembran (50) verschlossen, wenn der am Systemdruckanschluß (30) wirkende Druck kleiner ist als ein Maximaldruck. Ist der Druck größer als der Maximaldruck, öffnet die Dichtungsmembran (50) den Systemdruckanschluß (30), so daß dieser mit dem Überdruckanschluß (28) in Verbindung steht. Liegt zusätzlich am Unterdruckanschluß (26) ein Unterdruck an, öffnet in Abhängigkeit vom Unterdruck die Dichtungsmembran (50) den Systemdruckanschluß (30) bereits bei einem Druck, der kleiner ist als der Maximaldruck.



DE 197 05 036 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Überdruckventil für einen Behälter, insbesondere für einen Ausgleichsbehälter eines Kühlsystemes eines Kraftfahrzeuges mit Verbrennungsmotor, mit einem Ventilgehäuse, das einen Überdruckanschluß und einen mit dem Behälter verbundenen Systemdruckanschluß hat, wobei am Systemdruckanschluß eine Dichtfläche vorgesehen ist, mit einem elastischen Element, das ein Dichtungselement gegen die Dichtfläche des Systemdruckanschlusses derart vorspannt, daß bei einem am Dichtungselement wirkenden Druck, der kleiner oder gleich einem Maximaldruck ist, der Systemdruckanschluß verschlossen ist, und daß bei einem Druck, der größer als der Maximaldruck ist, die Verbindung zwischen Systemdruckanschluß und Überdruckanschluß freigegeben ist.

Das herkömmliche Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges oder eines Lastkraftwagens mit Verbrennungsmotor ist konstruktiv so ausgelegt, daß der normalerweise während des Betriebes des Kraftfahrzeuges im Kühlsystem auftretende Systemdruck zu keinerlei Schädigungen des Kühlsystemes führt. Aus Sicherheitsgründen und um unnötige Belastungen der Elemente des Kühlsystemes bei einem zu hohen Systemdruck zu verhindern, wird ein Überdruckventil der vorstehend genannten Art eingesetzt. Das bekannte Überdruckventil hat einen Überdruckanschluß, der eventuell auftretenden Überdruck an die Umgebung abgibt, und ein am Ventilgehäuse des Überdruckventils vorgesehenes Systemdruckanschluß, der mit dem Ausgleichsbehälter des Kühlsystemes in Verbindung steht. Ein innerhalb des Ventilgehäuses angeordnetes elastisches Element spannt ein Dichtungselement gegen die am Systemdruckanschluß vorgesehene Dichtfläche derart vor, daß bei einem am Dichtungselement wirkenden Druck, der kleiner oder gleich einem maximal zulässigen Systemdruck ist, nachfolgend als Maximaldruck bezeichnet, der Systemdruckanschluß verschlossen ist. Bei einem Druck, der größer als der Maximaldruck ist, gibt das Dichtungselement dagegen die Verbindung zwischen Systemdruckanschluß und Überdruckanschluß frei. Auf diese Weise verhindert das bekannte Überdruckventil, daß der im Kühlsystem anliegende Systemdruck über einen Maximalwert steigt, und schützt so das Kühlsystem vor einer zu hohen Belastung.

Bei laufendem Verbrennungsmotor wird das Kühlmittel durch die Kühlmittelpumpe innerhalb des Kühlsystems gefördert, wobei die vom Verbrennungsmotor an das Kühlmittel abgegebene Wärme über den Kühler an die Umgebung abgegeben wird. Aus diesem Grund tritt während des Betriebes des Verbrennungsmotors ein Systemdruck im Kühlsystem auf, der deutlich unter dem zulässigen Maximaldruck liegt. Nachdem der Verbrennungsmotor abgeschaltet worden ist, wird durch die noch vom Motor abgegebene Wärme das Kühlmittel erhitzt, wobei sich der Systemdruck erhöht, aber normalerweise den Maximaldruck nicht übersteigt. Wird der Verbrennungsmotor aber abgeschaltet, nachdem er sehr stark belastet worden ist, beispielsweise nach einer längeren Fahrt mit sehr hohen Geschwindigkeiten oder nach einer Bergfahrt, staut sich Wärme im Motor, die an das Kühlmittel im Kühlsystem abgegeben wird. Dadurch kommt es nachträglich zu einer sehr starken Erwärmung des Kühlmittels und der im Kühlsystem wirkende Systemdruck steigt über den zulässigen Maximalwert, so daß das Überdruckventil sich öffnet. Demzufolge muß das gesamte Kühlsystem für einen deutlich höheren Systemdruck ausgelegt werden, als es eigentlich bei normalem Betrieb des Verbrennungsmotors notwendig wäre.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Überdruckventil bereitzustellen, das sich abhängig vom Betriebszustand des Ver-

brennungsmotors unterschiedlichen Systemdrücken im Kühlsystem öffnet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einem Überdruckventil eingangs genannter Art dadurch, daß das Ventilgehäuse einen Unterdruckanschluß hat, daß im Ventilgehäuse ein Ventileinsatz angeordnet ist, der zusammen mit dem Systemdruckanschluß einen Arbeitsraum definiert, daß das Dichtungselement eine im Ventileinsatz angeordnete Dichtungsmembran ist, die den Arbeitsraum in eine Unterdruckkammer und eine Überdruckkammer unterteilt, wobei der Unterdruckanschluß mit der Unterdruckkammer verbunden ist und der Systemdruckanschluß über die Überdruckkammer mit dem Überdruckanschluß verbindbar ist, und daß das elastische Element einen im Ventileinsatz axial in Richtung zu einer Längsachse des Systemdruckanschlusses verschieblich aufgenommenen, an der Dichtungsmembran anliegenden Membranhalter vorspannt, wobei die Dichtungsmembran zwischen der Dichtfläche und dem Membranhalter angeordnet ist.

Durch die Unterteilung des Arbeitsraumes in eine Unterdruckkammer und eine Überdruckkammer entstehen zwei getrennte Drucksysteme. Abhängig vom Betriebszustand des Verbrennungsmotors herrscht in der Unterdruckkammer bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor Umgebungsdruck, während bei laufendem Verbrennungsmotor in der Unterdruckkammer ein Unterdruck anliegt. Ist der Verbrennungsmotor außer Betrieb, d. h. in der Unterdruckkammer herrscht Umgebungsdruck, wirkt auf die Dichtungsmembran nur der am Systemdruckanschluß wirkende Systemdruck. Damit sich das Überdruckventil öffnet, muß der am Systemdruckanschluß wirkende Systemdruck so groß sein, daß er die durch die Kraft des elastischen Elementes gegen den Systemdruckanschluß vorgespannte Dichtungsmembran abheben kann. Ist der Verbrennungsmotor dagegen in Betrieb, wirkt in der Unterdruckkammer ein Unterdruck, der die Dichtungsmembran gegen die Kraft des elastischen Elementes ansaugt, dabei den Systemdruckanschluß allerdings nicht öffnet. Übersteigt der am Systemdruckanschluß wirkende Systemdruck jedoch einen maximal zulässigen Druck, der geringer ist als der Maximaldruck bei ausgeschaltetem Verbrennungsmotor, wird die Dichtungsmembran durch den Systemdruck gegen die Kraft des elastischen Elementes angehoben und das unter Druck stehende Fluid strömt über die Überdruckkammer und den Überdruckanschluß ab. Je nach Bauart und Typ liegen die maximal zulässigen Druckwerte bei Kraftfahrzeugen ca. in einem Bereich von 1,0 bis 2,5 bar und bei Lastkraftwagen in etwa in einem Bereich von 0,4 bis 1,1 bar. Der Unterdruck kann, abhängig von den an das Kühlsystem zu stellenden Anforderungen, in einem Bereich von 0,1 bis 0,7 bar liegen. Selbstverständlich sind auch andere, höhere Maximalwerte für den Systemdruck und den Unterdruck denkbar.

Vorzugsweise steht der Unterdruckanschluß mit einem Unterdruckaggregat in Verbindung, das während des Betriebes des Verbrennungsmotors einen konstanten Unterdruck von beispielsweise 0,5 bar erzeugt. Als Unterdruckaggregat eignet sich beispielsweise der Bremskraftverstärker des Kraftfahrzeuges, allerdings kann auch der Ansaugtrakt des Motors verwendet werden. Es ist auch denkbar, beispielsweise durch Verwendung einer Drossel, den in der Unterdruckkammer wirkenden Druck gezielt zu variieren, um den Maximaldruck am Überdruckventil zu beeinflussen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform gibt die Dichtungsmembran die Verbindung zwischen dem Systemdruckanschluß und dem Überdruckanschluß bei einem an der Dichtungsmembran wirksamen Druck, der größer als ein Maximalwert, vorzugsweise größer als 1,9 bar, ist, frei. Bei einem am Unterdruckanschluß anliegenden Unterdruck von

beispielsweise 0,5 bar ergeben sich bei einem Ausführungsbeispiel mit einem maximal wirksamen Druck von 1,9 bar zwei Maximaldrücke, bei denen das Überdruckventil öffnet. Bei einem laufenden Verbrennungsmotor ergibt sich ein Maximaldruck von 1,4 bar und bei stillstehendem Verbrennungsmotor ein Maximaldruck von 1,9 bar.

Die Dichtungsmembran soll vorzugsweise so ausgebildet sein, daß sie glatt an der Dichtfläche anliegt, gleichzeitig aber so elastisch sein, daß sie sich durch den in der Unterdruckkammer wirkenden Unterdruck verformen kann. In einer bevorzugten Ausführungsform hat die Dichtungsmembran einen zwischen der Dichtfläche und dem Membranhalter angeordneten Dichtungsabschnitt, der glatt an der Dichtfläche und am Membranhalter anliegt. An den Dichtungsabschnitt schließt sich annähernd rechtwinklig ein umlaufender, im Querschnitt U-förmiger Abschnitt an, dessen Innenschenkel in den Dichtungsabschnitt übergeht und der am Ende seines Außenschenkels einen radial nach außen abstehenden, ringförmigen Wulst hat. Durch den im Querschnitt U-förmigen Abschnitt ist eine Bewegung der Dichtungsmembran axial in Richtung der Längsachse des Systemdruckanschlusses möglich, ohne daß die Dichtungsmembran elastisch verformt wird. Über den außen abstehenden, ringförmigen Wulst ist eine Befestigung der Dichtungsmembran innerhalb des Ventileinsatzes möglich. Anstelle eines im Querschnitt U-förmigen Abschnittes sind auch Abschnitte mit anderen Querschnittsformen, wie einem mäanderförmigen Querschnittsverlauf, denkbar. Des weiteren kann der sich an den Dichtungsabschnitt anschließende, aufgrund seines Querschnitts dehnbare U-förmige Abschnitt durch einen Abschnitt ersetzt werden, der eine höhere Elastizität besitzt als der Dichtungsabschnitt. Dadurch ist eine Bewegung der Dichtungsmembran gleichfalls möglich.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Ventileinsatz zweistückig aus einem topfförmigen Oberteil und einem damit verbundenen ringförmigen Unterteil ausgebildet. Zwischen den einander zugewandten Stirnflächen des Oberteils bzw. Unterteils ist die Dichtungsmembran eingespannt. Vorzugsweise ist zum Einspannen der Dichtungsmembran an der dem Unterteil zugewandten Stirnfläche des Oberteils eine umlaufende Nut ausgebildet, die den Wulst der Dichtungsmembran aufnimmt. Ferner kann, soweit es erforderlich ist, auf der dem Oberteil zugewandten Stirnfläche des Unterteils eine Nut zur Aufnahme des Wulstes vorgesehen sein. In zusammengesetztem Zustand des Oberteils und des Unterteils sind die beiden Nuten derart zueinander ausgerichtet, daß der Wulst der Dichtungsmembran in den Nuten aufgenommen ist und die Dichtungsmembran gehalten wird.

Vorzugsweise ist das Oberteil und das Unterteil dabei über eine Rastverbindung fest miteinander verbunden. Zu diesem Zweck ist an der Stirnfläche des Unterteils ein sich axial in Richtung der Längsachse des Symmetrieanschlusses erhebender Ringabschnitt mit einer radial nach innen abstehenden, umlaufenden Rasterhebung vorgesehen. Das Oberteil hat einen entsprechend ausgebildeten, axial in Richtung der Längsachse des Symmetrieanschlusses sich erhebenden Ringabschnitt, an dem radial nach außen abstehende, umlaufende Rasterhebungen vorgesehen sind, die in die Rasterhebungen des Unterteils eingreifen, wodurch das Oberteil fest mit dem Unterteil verbunden ist. Es ist auch denkbar, das Oberteil und das Unterteil durch andere Befestigungsmittel, wie Schrauben oder ähnlichem, miteinander zu verbinden. Des weiteren wäre es möglich, das Oberteil bzw. das Unterteil mit einem Außengewinde und das entsprechende Gegenstück mit einem Innengewinde zu versehen.

Zum Vorspannen der Dichtungsmembran wird das elastische Element verwendet, das in einer bevorzugten Ausführungsform als Druckfeder ausgebildet ist. Denkbar wären auch andere elastische Elemente, wie beispielsweise Formstücke aus elastischem Material, Tellerfedern oder ähnliches, die besondere elastische Eigenschaften besitzen.

5 Durch gezielte Auswahl eines solchen elastischen Elements könnte das Schließverhalten des Überdruckventils beeinflusst werden. Zum Führen der Feder kann am Membranhalter und am Oberteil des Ventileinsatzes ein in den Arbeitsraum ragender Absatz und ein Führungselement vorgesehen sein.

10 Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist an der Dichtungsmembran ein absteher Nippel vorgesehen, der in eine im Membranhalter ausgebildete Öffnung aufnehmbar ist. Durch diesen Nippel wird ein Verrutschen der Dichtungsmembran vom Membranhalter verhindert, derart, daß ein glattes Anliegen der Dichtungsmembran am Dichtungssitz sichergestellt ist. Bei Verwendung eines Nippels besteht ferner der Vorteil, daß eine verschlissene Dichtungsmembran ohne großen Aufwand aus dem Überdruckventil ausgebaut und durch eine neue Dichtungsmembran ersetzt werden kann. Die Dichtungsmembran kann andererseits auch durch andere Befestigungsmittel, wie Kleben, Aufvulkanisieren oder ähnliches, fest mit dem Membranhalter verbunden werden.

25 Schließlich ist es denkbar, das Ventilgehäuse des Überdruckventils einstückig mit dem Behälter auszubilden. In einer anderen Ausführungsform wird das Ventilgehäuse über ein Anschlußelement, beispielsweise ein Fitting, mit dem Behälter gasdicht verbunden.

30 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispieles in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine geschnittene Ansicht eines Überdruckventils in geschlossenem Zustand;

35 Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht des Überdruckventils nach Fig. 1;

Fig. 3 eine geschnittene Ansicht des Überdruckventils nach Fig. 1 in geöffnetem Zustand; und

40 Fig. 4 ein Diagramm, das den Druckverlauf mit sich ändernder Durchflußmenge zeigt.

Fig. 1 zeigt eine geschnittene Ansicht eines für ein Kühlsystem eines Kraftfahrzeugs verwendeten Überdruckventils 10 mit einem Ventilgehäuse 12 in geschlossenem Betriebszustand. Das Ventilgehäuse 12 ist im wesentlichen zylindrisch und hat eine obere Stirnfläche 14, in der eine kegelförmige Öffnung 16 vorgesehen ist, die innerhalb des Ventilgehäuses 12 in eine zylindrische Aussparung übergeht, die einen zylindrischen Raum definiert. Eine untere Stirnfläche 20 des Ventilgehäuses 12 geht in einen Ausgleichsbehälter 22 des Kühlsystems (nicht dargestellt) über, so daß das Ventilgehäuse 12 einstückig mit dem Ausgleichsbehälter 22 ausgebildet ist. Der zylindrische Raum 18 ist von einem Gehäusemantel 24 umgeben, von dem lotrecht ein Unterdruckanschluß 26 absteht (in Fig. 1 links zu sehen), der mit dem zylindrischen Raum 18 in Verbindung steht. Auf der gegenüberliegenden (rechten) Seite des Gehäusemantels 24 ist ein Überdruckanschluß 28 vorgesehen, der gleichfalls lotrecht vom Gehäusemantel 24 absteht und mit dem zylindrischen Raum 18 verbunden ist.

50 Die untere Stirnfläche 20 bildet einen Teil eines Systemdruckanschlusses 30, dessen Längsachse 32 koaxial zur Symmetrieachse des zylindrischen Ventilgehäuses 12 verläuft. Der Systemdruckanschluß 30 endet in einer Erhebung 34, die sich in den zylindrischen Raum 18 erstreckt und auf deren Oberseite eine achsnormale zur Längsachse 32 verlaufende Dichtfläche 36 vorgesehen ist.

65 Innerhalb des zylindrischen Raums 18 ist ein Ventileinsatz 38 aufgenommen, der ein topfförmiges Oberteil 40 und

ein ringförmiges Unterteil 42 hat, die, wie nachfolgend noch erläutert wird, fest miteinander verbunden sind. Auf seiner Mantelfläche trägt der Ventileinsatz 38 drei Umlaufnuten 44, in die O-Ring-Dichtungen 46 eingelegt sind, deren Funktion weiter unten noch beschrieben wird.

Der Ventileinsatz 38 bildet mit dem Systemdruckanschluß 30 einen Arbeitsraum 48. Eine zwischen dem Oberteil 40 und dem Unterteil 42 eingespannte Dichtungsmembran 50 unterteilt diesen Arbeitsraum 48 in eine Unterdruckkammer 52 und eine Überdruckkammer 54. Die Unterdruckkammer 52 ist über einen in der Mantelfläche des Oberteils 40 radial zur Längsachse 32 verlaufenden Unterdruckkanal 56 mit dem Unterdruckanschluß 26 verbunden. Ein in der Mantelfläche des Unterteils 42 ausgebildeter umlaufender Überdruckkanal 58 steht mit der Überdruckkammer 54 und dem Überdruckanschluß 28 in Verbindung. Die O-Ring-Dichtungen 46 sind dabei oberhalb und unterhalb des Unterdruckanschlusses 26 bzw. des Überdruckanschlusses 28 derart angeordnet, daß der Übergang zwischen Unterdruckanschluß 26 und Unterdruckkanal 56 und der Übergang zwischen Überdruckanschluß 28 und Überdruckkanal 58 gegenüber dem zylindrischen Raum 18 abgedichtet ist.

Innerhalb des Oberteils 40 ist ein axial in Richtung zur Längsachse 32 des Systemdruckanschlusses 30 verschieblicher Membranhalter 60 aufgenommen, der mit seiner dem Systemdruckanschluß 30 zugewandten Seite an der Dichtungsmembran 50 anliegt und mit dieser, wie später noch erläutert wird, fest verbunden ist. Zwischen dem Membranhalter 60 und dem Oberteil 40 ist eine Druckfeder 62 angeordnet, die den Membranhalter 60 axial in Richtung zur Längsachse 32 derart vorspannt, daß die Dichtungsmembran 50 gegen die Dichtfläche 36 des Systemdruckanschlusses 30 gedrückt wird, wodurch das Überdruckventil 10 verschlossen ist. Die Druckfeder 62 ist über einen auf der Innenseite des Oberteils 40 ausgebildeten Führungsabsatz 64 gehalten. Ferner ist auf der dem Führungsabsatz 64 zugewandten Seite des Membranhalters 60 ein Führungselement 66 ausgebildet, das die Druckfeder 62 führt.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Überdruckventils 10 in geschlossenem Zustand. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat die Dichtungsmembran 50 einen kreisförmigen Dichtungsabschnitt 68, dessen Oberseite an dem Membranhalter 60 anliegt, während die Unterseite durch die Wirkung der Druckfeder 62 auf die Dichtfläche 36 des Systemdruckanschlusses 30 gepreßt ist. Auf der Oberseite des Dichtungsabschnittes 68 ist ferner ein Nippel 70 ausgebildet, der in eine am Membranhalter 60 vorgesehene Öffnung 72 eingerastet ist, wodurch ein seitliches Verrutschen der Dichtungsmembran 50 verhindert wird. An den Dichtungsabschnitt 68 schließt sich annähernd rechtwinklig ein umlaufender, im Querschnitt U-förmiger Abschnitt 74 an, dessen Innenschkel in den Dichtungsabschnitt 68 übergeht und an dessen Außenschkel in einen radial nach außen abstehenden ringförmigen Wulst 76 mündet.

Auf einer dem Unterteil 42 zugewandten Stirnseite 78 des Oberteils 40 ist eine ringförmige Nut 80 ausgebildet, deren Symmetrieachse koaxial zur Längsachse 32 verläuft. An der Stirnseite 78 des Oberteils 40 liegt eine Stirnseite 82 des Unterteils 42 an, in der gleichfalls eine koaxial zur Längsachse 32 angeordnete ringförmige untere Nut 84 ausgebildet ist, die mit der oberen Nut 80 einen im Querschnitt rechteckigen Raum bildet, in dem der ringförmige Wulst 76 der Dichtungsmembran 50 aufgenommen ist. Ferner ist auf der Stirnseite 78 des Oberteils 40 ein ringförmiger oberer Absatz 86 mit radial nach außen gerichteten Rasterhebungen ausgebildet. Die Stirnseite 82 des Unterteils 40 trägt einen ringförmigen unteren Absatz 88, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser des oberen Absatzes 86 angepaßt ist.

Ferner ist am unteren Absatz 88 eine radial nach innen gerichtete Rasterhebung ausgebildet, die mit der radial nach außen gerichteten Rasterhebung dem oberen Absatzes 86 derart in Eingriff steht, daß das Oberteil 40 fest mit dem Unterteil 42 verbunden ist, wobei die Dichtungsmembran 50 über ihren ringförmigen Wulst 76 fest zwischen Oberteil 40 und Unterteil 42 eingespannt ist.

Der Unterdruckanschluß 26 ist über eine Leitung mit einem einen konstanten Unterdruck p_1 erzeugenden Unterdruckaggregat (nicht dargestellt), beispielsweise dem Bremskraftverstärker des Kraftfahrzeuges, verbunden. Bei diesem Ausführungsbeispiel erzeugt das Unterdruckaggregat keinen Unterdruck, wenn der Verbrennungsmotor außer Betrieb ist. Bei laufendem Verbrennungsmotor erzeugt das Unterdruckaggregat einen konstanten Unterdruck P_1 von ca. 0,5 bar.

Der Systemdruckanschluß 30 steht, wie oben bereits erläutert, mit dem Ausgleichsbehälter 22 des Kühlsystems des Kraftfahrzeugs in Verbindung. Da das Kühlsystem des Kraftfahrzeugs für einen maximalen Systemdruck p_2 von 2,5 bar ausgelegt ist, soll das Überdruckventil 10 bei einem an der Dichtungsmembran 50 wirkenden Mindestdruck p_3 von annähernd 1,9 bar öffnen, um Spielraum für eventuell auftretende höhere Druckstöße zu bieten. Zu diesem Zweck drückt die Druckfeder 62 mittels des Membranhalters 60 die Dichtungsmembran 50 gegen die Dichtfläche 36 mit einer Kraft, die so hoch ist, daß die Dichtungsmembran 50 von der Dichtfläche 36 erst abhebt, wenn der an der Dichtungsmembran 50 wirkende Druck größer als 1,9 bar ist.

In Fig. 3 ist das Überdruckventil 10 in geöffnetem Zustand dargestellt. In diesem Fall ist die Druckfeder 62 innerhalb des Ventileinsatzes 38 durch den an der Dichtungsmembran 50 wirkenden Druck axial in Richtung der Längsachse 32 derart zusammengedrückt, daß zwischen der Dichtungsmembran 50 und der Dichtfläche 36 ein Spalt 90 entsteht. Durch diesen Spalt 90 kann das unter hohem Druck stehende Fluid über den Systemdruckanschluß 30 in die Überdruckkammer 54 strömen und gelangt von dort durch den Überdruckkanal 58 in den Überdruckanschluß 28. Der Überdruckanschluß 28 ist wiederum über eine Leitung (nicht dargestellt) mit der Umgebungsatmosphäre verbunden, an die das Fluid abgegeben wird.

Nachfolgend werden die verschiedenen Betriebszustände des Überdruckventils 10 anhand der Fig. 4 näher erläutert:

Fig. 4 zeigt die Durchflußmenge mit sich änderendem Druckverlauf, d. h. bei steigendem Druck p nimmt die Durchflußmenge linear zu, sobald das Überdruckventil 10 geöffnet ist. Zum Öffnen des Überdruckventils 10 muß jedoch, abhängig vom Betriebszustand des Fahrzeuges, d. h. bei eingeschaltetem bzw. ausgeschaltetem Verbrennungsmotor, am Systemdruckanschluß 30 ein Mindestdruck p_3 bzw. p_4 anliegen.

Bei ausgeschaltetem Motor, bei dem in der Unterdruckkammer 52 kein Unterdruck p_1 anliegt, muß der erforderliche Mindestdruck p_3 etwa 1,9 bar betragen (gestrichelte Linie), damit sich das Überdruckventil 10 öffnet.

Bei laufendem Verbrennungsmotor erzeugt das Unterdruckaggregat dagegen einen konstanten Unterdruck p_1 von 0,5 bar. Dieser Unterdruck p_1 von 0,5 bar wirkt über den Unterdruckanschluß 26 und den Unterdruckkanal 56 in der Unterdruckkammer 52. Durch diesen Unterdruck p_1 wird die Dichtungsmembran 50 mit einer Kraft, die von der Größe der Oberfläche und dem Druck abhängt, gegen die Kraft der Druckfeder 62 angesaugt. Auf diese Weise öffnet das Überdruckventil 10 bereits bei einem am Systemdruckanschluß 30 anliegenden Mindestdruck p_4 , der geringer als der bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor erforderliche Mindestdruck p_3 ist und in diesem Ausführungsbeispiel bei

etwa 1,4 bar liegt (siehe durchgezogene Linie).

Sollte das Unterdruckaggregat ausfallen, beispielsweise aufgrund eines technischen Defektes, so öffnet das Überdruckventil 10 erst bei einem Systemdruck am Systemdruckanschluß 30, der dem Mindestdruck p_3 , also etwa 1,9 bar, entspricht.

Durch Verwendung des Überdruckventils 10 können verschiedene Betriebszustände des Verbrennungsmotors unterschieden werden, wobei das Überdruckventil 10 bei unterschiedlichen im Ausgleichsbehälter 22 wirkenden Systemdrücken von 1,4 bar bzw. 1,9 bar öffnet.

Patentansprüche

1. Überdruckventil für einen Behälter, insbesondere für einen Ausgleichsbehälter eines Kühlsystems eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor, mit einem Ventilgehäuse (12), das einen Überdruckanschluß (28) und einen mit dem Behälter (22) verbundenen Systemdruckanschluß (30) hat, wobei am Systemdruckanschluß (30) eine Dichtfläche (36) vorgesehen ist, mit einem elastischen Element (62), das ein Dichtungselement (50) gegen die Dichtfläche (36) des Systemdruckanschlusses (30) derart vorspannt, daß bei einem am Dichtungselement (50) wirkenden Druck, der kleiner oder gleich einem Maximaldruck ist, der Systemdruckanschluß (30) verschlossen ist, und daß bei einem Druck, der größer als der Maximaldruck ist, die Verbindung zwischen Systemdruckanschluß (30) und Überdruckanschluß (28) freigegeben ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse (12) einen Unterdruckanschluß (26) hat, daß im Ventilgehäuse (12) ein Ventileinsatz (38) angeordnet ist, der zusammen mit dem Systemdruckanschluß (30) einen Arbeitsraum (48) definiert, daß das Dichtungselement eine im Ventileinsatz angeordnete Dichtungsmembran (50) ist, die den Arbeitsraum (48) in eine Unterdruckkammer (52) und eine Überdruckkammer (54) unterteilt, wobei der Unterdruckanschluß (26) mit der Unterdruckkammer (52) verbunden ist und der Systemdruckanschluß (30) über die Überdruckkammer (54) mit dem Überdruckanschluß (28) verbindbar ist, und daß das elastische Element (62) einen im Ventileinsatz (38) axial in Richtung zu einer Längsachse (32) des Systemdruckanschlusses (30) verschieblich aufgenommenen, an der Dichtungsmembran (50) anliegenden Membranhalter (60) vorspannt, wobei die Dichtungsmembran (50) zwischen der Dichtfläche (36) und dem Membranhalter (60) angeordnet ist.
2. Überdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der an der Dichtungsmembran (50) wirksame Druck aus dem am Systemdruckanschluß (30) anliegenden Druck und dem am Unterdruckanschluß (26) anliegenden Druck ergibt.
3. Überdruckventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsmembran (50) die Verbindung zwischen dem Systemdruckanschluß (30) und dem Überdruckanschluß (28) bei einem an der Dichtungsmembran (50) wirksamen Druck, der größer als ein Maximalwert p_3 , vorzugsweise größer als 1,9 bar ist, freigibt.
4. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Unterdruckanschluß (26) ein Unterdruck p_1 , vorzugsweise von bis zu 0,5 bar, anliegt.
5. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsmembran (50) einen zwischen der Dichtfläche

(36) und dem Membranhalter (60) angeordneten Dichtungsabschnitt (68) hat, an den sich annähernd rechtwinklig ein umlaufender, im Querschnitt U-förmiger Abschnitt (74) anschließt, dessen Innenschenkel in den Dichtungsabschnitt (68) übergeht, während am Ende seines Außenschenkels ein radial nach außen absteht, ringförmiger Wulst (76) vorgesehen ist.

6. Überdruckventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsmembran (50) einen zwischen der Dichtfläche (36) und dem Membranhalter (60) angeordneten Dichtungsabschnitt (68) hat, an den sich ein umlaufender Abschnitt anschließt, dessen Elastizität größer ist als die des Dichtungsabschnitts (68) und der einen radial nach außen absteht, ringförmigen Wulst (76) hat.

7. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventileinsatz (38) ein topfförmiges Oberteil (40) und ein damit verbundenes ringförmiges Unterteil (42) hat, zwischen denen die Dichtungsmembran (50) eingespannt ist.

8. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Systemdruckanschluß (30) zugewandten Stirnfläche (78) des Oberteils (40) eine umlaufende Nut (80) zur Aufnahme des Wulstes (76) der Dichtungsmembran (50) vorgesehen ist.

9. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Oberteil (40) zugewandten Stirnfläche (82) des Unterteils (42) eine umlaufende Nut (84) zur Aufnahme des Wulstes (76) der Dichtungsmembran (50) vorgesehen ist.

10. Überdruckventil nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Unterteil (42) ein sich axial in Richtung der Längsachse (32) des Systemdruckanschlusses (30) erhebender Ringabschnitt (88) mit einer radial nach innen abstehtenden Rasterhebung vorgesehen ist, wobei die Rasterhebung in eine von einem sich vom Oberteil (40) axial in Richtung der Längsachse (32) erhebenden Ringabschnitt (86) radial nach außen abstehtende Rasterhebung einrastbar ist.

11. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element eine Druckfeder (62) ist.

12. Überdruckventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Ventileinsatz (38) ein in Richtung der Längsachse (32) des Systemdruckanschlusses (30) in den Arbeitsraum (48) ragender Absatz (64) vorgesehen ist, der die Druckfeder (62) führt.

13. Überdruckventil nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Systemdruckanschluß (30) abgewandten Seite des Membranhalters (60) ein in Richtung der Längsachse (32) des Systemdruckanschlusses (30) ragendes Führungselement (66) vorgesehen ist, das die Druckfeder (62) hält.

14. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Systemdruckanschluß (30) abgewandten Seite der Dichtungsmembran (50) ein abstehtender Nippel (70) vorgesehen ist, der in eine im Membranhalter (60) ausgebildete Öffnung (72) aufnehmbar ist.

15. Überdruckventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Systemdruckanschluß (30) abgewandte Seite der Dichtungsmembran (50), vorzugsweise durch Kleben oder Aufvulkanisieren, mit dem Membranhalter (60) fest verbunden ist.

16. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (12) einstückig mit dem Behälter (22) ausgebildet ist.

17. Überdruckventil nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (12) über Anschlußelemente mit dem Behälter (22) verbindbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

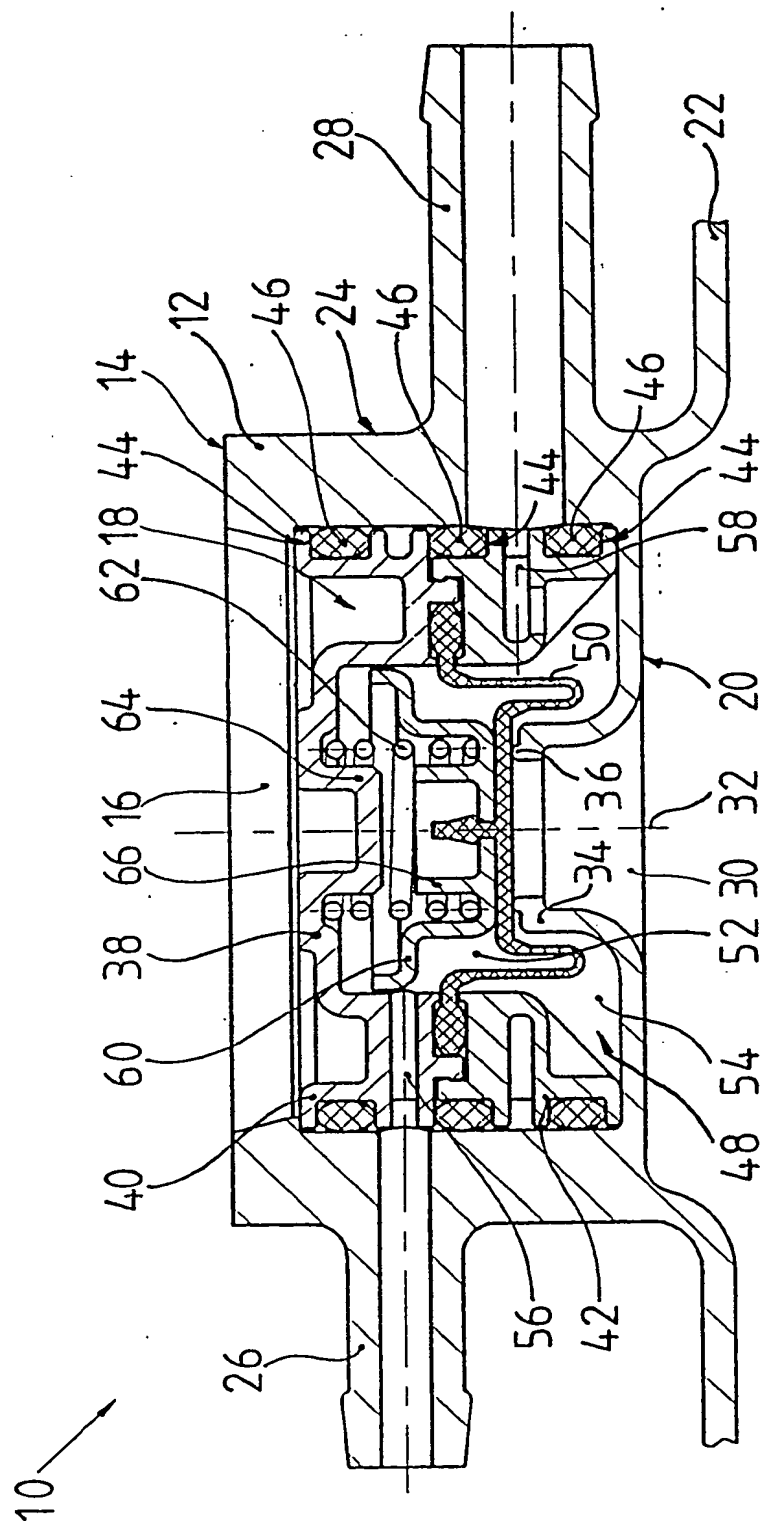
45

50

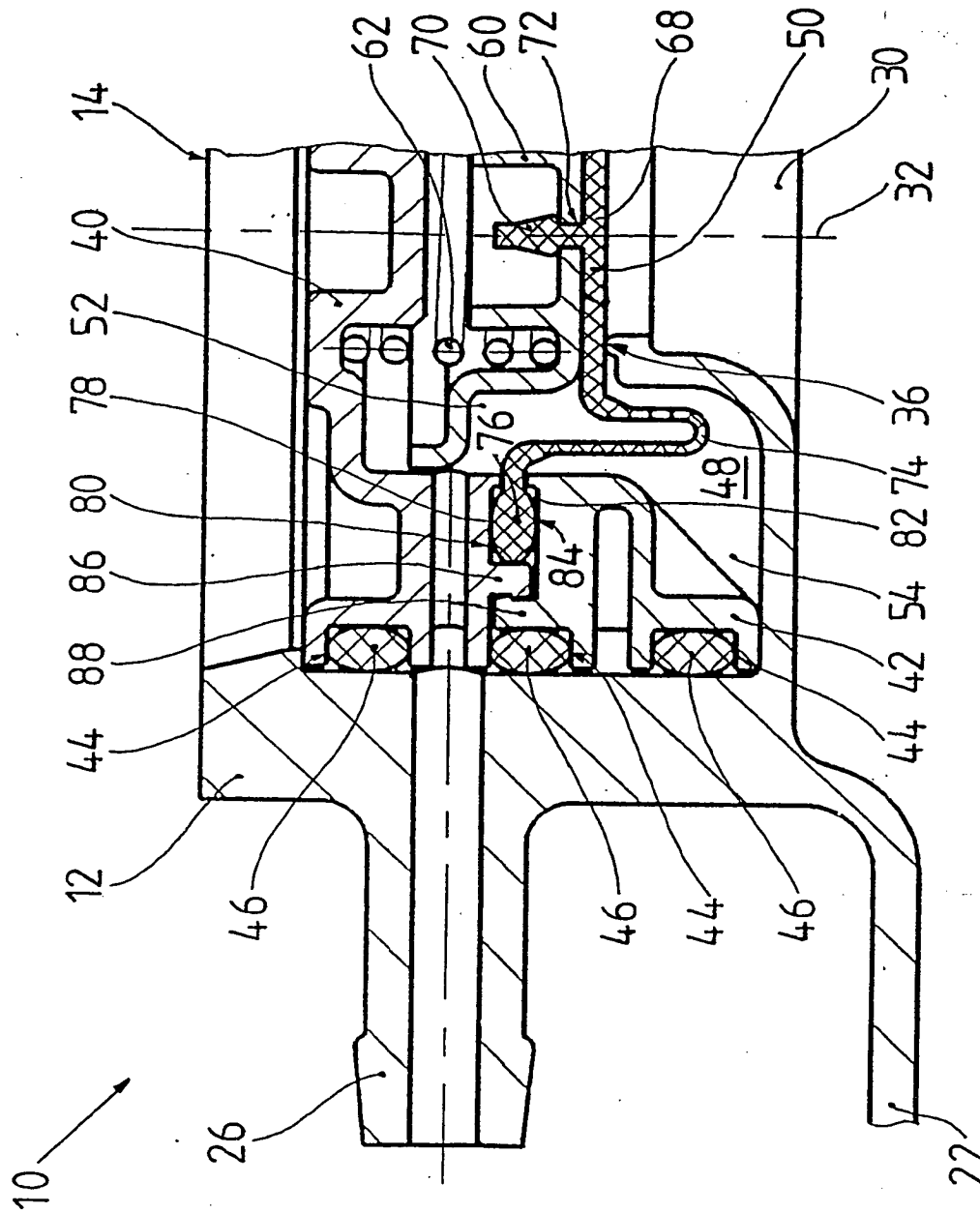
55

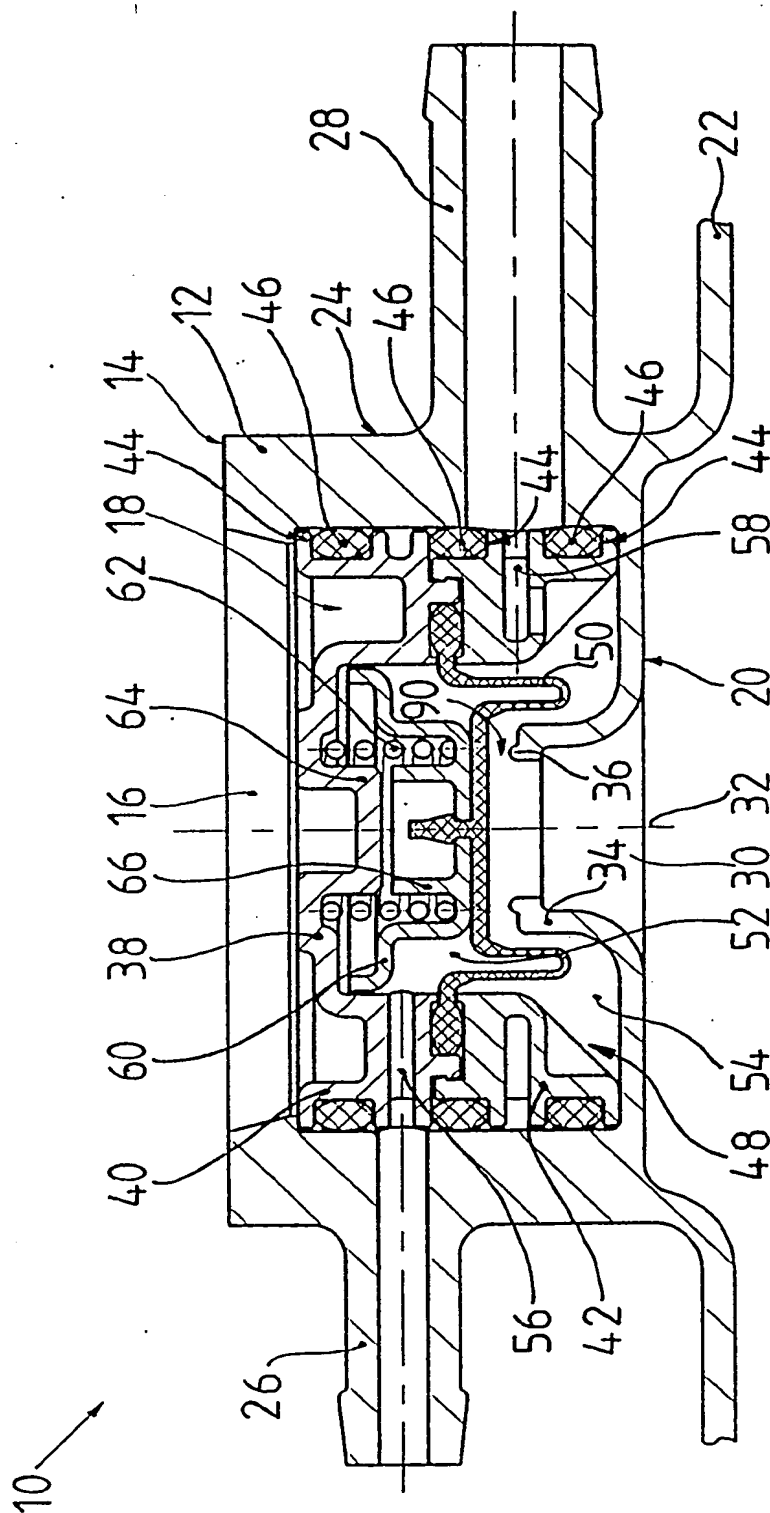
60

65

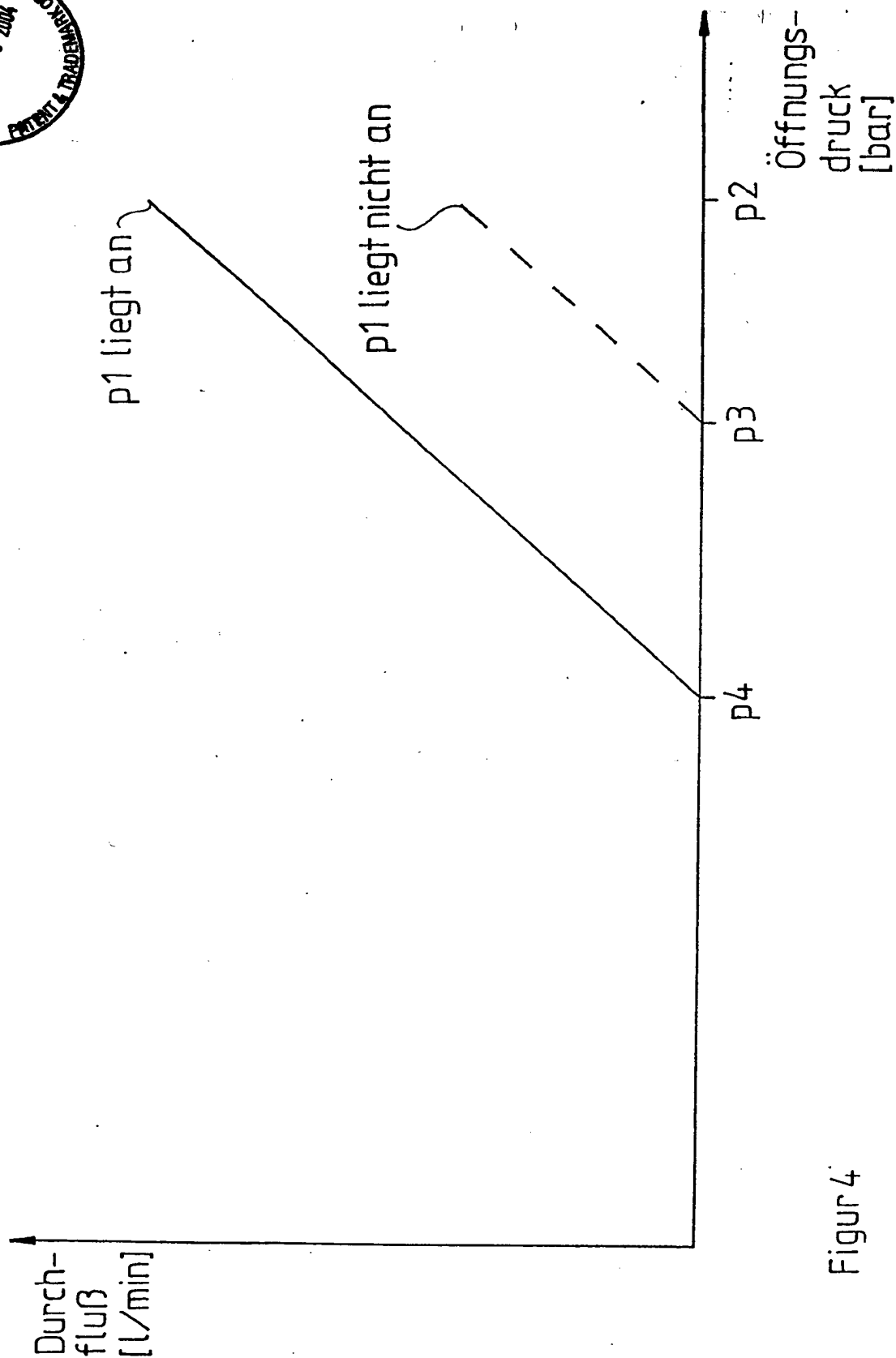


Figur 1





Figur 3



Figur 4